

平成31年度

福島成蹊中学校 1期入試問題

理科・社会〔理科分野〕

平成30年12月 2日（日）

時間 10時50分～11時10分（20分間）

注意事項

1. 問題用紙と解答用紙が配布されます。
2. 問題用紙は1ページから6ページまでです。
3. 問題は【1】から【3】までです。
4. 監督者の指示に従い、解答用紙の注意事項にそって必要事項を記入しなさい。
5. 解答は記述式です。最も適切な答えを解答用紙にていねいに記入しなさい。
6. 問題の内容についての質問は、一切応じません。それ以外のことがらについてたずねたいことがあれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
7. 監督者の「はじめ」の合図で始め、「やめ」の合図ですぐやめなさい。
8. 定規を使用してもかまいません。ただし、計算機能を有する機器は使用してはいけません。

「はじめ」の合図があるまでは、この問題用紙の中を開いてはいけません。

【1】 次の問いに答えなさい。

太郎君は、「水は氷になると質量が変わらず、体積が大きくなり、その結果水に浮くようになること」に興味を持ち、「密度」※¹について、次の実験を行った。

身のまわりで使われているプラスチックの密度について知るために、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンをそれぞれ一辺が約1 cm の四角形（直方体）に切り、水の入ったビーカーに入れてガラス棒で混ぜた後、浮くかどうか調べた。その結果、**図1**のようにポリスチレンだけが沈んだ。

次に、実験に使ったプラスチックの体積をメスシリンダーで、質量をてんびんでそれぞれ測定し、密度を求めたところ、**表1**のようになった。そこで太郎君は、プラスチックの密度に関する**実験 I**、**II**を行った。



※1 「密度」とは

「1 cm³ の大きさのときの質量」のことである

「質量 [g] を体積 [cm³] で割り算」をして求める

実験 I ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンを切って、**㊦それぞれの質量を 0.50 g にそろえ**、水の入ったビーカーに入れてガラス棒で混ぜた後、浮くかどうか調べた。

表 1

プラスチック名	密度 [g/cm ³]
ポリプロピレン	0.91
ポリエチレン	0.95
ポリスチレン	1.06

実験 II ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンをそれぞれ1 cm 四方に切り、密度が 1.15 g/cm³ の食塩水の入ったビーカーに入れてガラス棒で混ぜた後、浮くかどうか調べた。

(1) **実験 I** で使った 0.50g のポリエチレンの体積 [cm³] を求めなさい。答えは小数第三位を四捨五入して書きなさい。

(2) **実験 II** で使った 1 cm³ のポリプロピレンの質量は何 g か。

(3) 実験Ⅰ，Ⅱの結果として適当なものを，次のア～エから一つずつ選び，記号で答えなさい。

- ア ポリプロピレンとポリエチレンが浮き，ポリスチレンが沈む。
- イ ポリプロピレンとポリエチレンが沈み，ポリスチレンが浮く。
- ウ ポリプロピレン，ポリエチレン，ポリスチレンのすべてが浮く。
- エ ポリプロピレン，ポリエチレン，ポリスチレンのすべてが沈む。

(4) 下線部㉔について，ポリプロピレン，ポリエチレン，ポリスチレンのうち，質量が同じとき体積が最も大きいものを一つ選び，プラスチック名で答えなさい。

次に太郎君は，密度の違いを利用してプラスチックを区別する方法を考え，実験を行った。図2のように，図1のプラスチックと水の入ったビーカーに，密度が 0.79 g/cm^3 のエタノールを少しずつ加え，加えるごとにガラス棒で混ぜた後，それぞれのプラスチックが浮くかどうか調べた。この操作をくり返し行ったところ，㉔プラスチックの浮き沈みが変化していき，プラスチックを区別することができた。その後，ビーカーから，水とエタノールの混ざった液体の一部をとり出し，図3のようにメスシリンダーで体積を測定した。さらに，とり出した混合物の質量を電子てんびんで測定したところ， 48.00 g であった。

図2

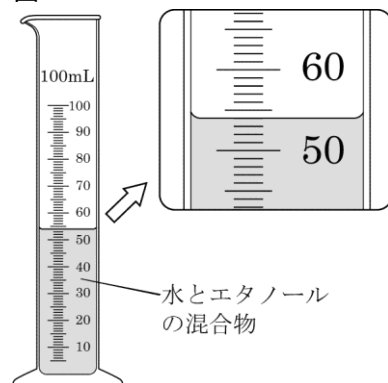


(5) 図3の水とエタノールの混合物の密度は

何 g/cm^3 か。

(6) 下線部㉔について，どのように浮き沈みが変化していったか。プラスチック名をあげながら説明しなさい。

図3



【2】 次の太郎君と花子さんの会話文を読み、問いに答えなさい。

花子「私は宇宙に興味があって、最近天体についての歴史について調べてみたの。太郎君は宇宙とか天体に興味ある？」

太郎「あー、割と好きかな。小学校の頃、図書室にあったガリレオガリレイの本はよく覚えているよ。」

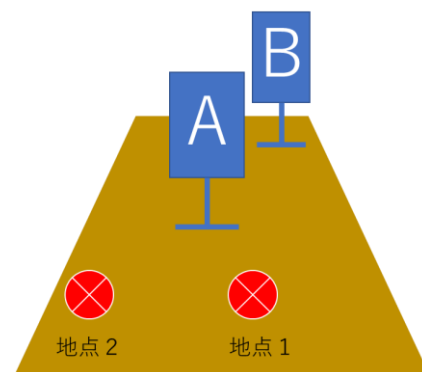
花子「ガリレオガリレイもすごい人だわ。でもね、天体についての研究をした人は、実はたくさんいるのよ。代表的なところだと、プトレマイオス、コペルニクス、ティコブラーエとケプラー、そしてガリレオガリレイかしら。」

太郎「へー、たくさんいるんだね。それぞれ何をした人なの？」

花子「よくぞ聞いてくれたわ。少し長くなるけどちゃんと聞いてね。」

花子「プトレマイオスさんはね、天体についての説明を初めてした人なの。^①プトレマイオスの天動説は有名よね。今から 1800 年も前に星々の動きについて考えていたなんて素敵だわ。」

花子「次にコペルニクスさん。彼は『地動説』という、地球が中心ではなく、太陽を中心として地球が円の上を回っていると言ったの。でもちょっとだけわからないことがあるのよ。^②地球が動いているのに、どうして夜空に見える星座は形を変えないのかかしら。だって右の図で考えれば、地点 1 からは A も B も見えるけど、地点 2 に動いてしまったら B が見えなくなってしまおうわ。」



太郎「そうだね。今度先生に聞いてみようか。」

花子「でね。次はティコブラーエさんとケプラーさん。彼らの師弟関係は素敵だわ。師匠のティコさんの死後、実験データを引き継いだケプラーさんはデータの分析をして、『惑星の運動に関する 3 つの法則』を作ったらしいの。内容は難しくわからなかったけど、現在の教科書にのっている内容らしいわ。」

花子「ガリレオガリレイさんは地球が回っていると言ったのが有名だけど、実は『物体の落下』についての研究も有名なの。月へ行ったアポロ船 11 号の阿姆斯特朗船長は、^③ガリレイさんが予言した実験をしたんだって。」

太郎「月も不思議な星だよな。^④1 か月くらいで形が変わるんだもん。」

花子「あー！それは小学校の頃私も思った！」

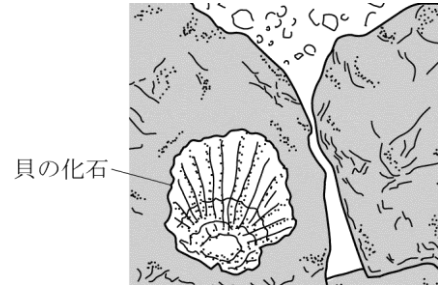
- (1) 下線部①の『プトレマイオスの天動説』を簡単に説明しなさい。
- (2) 下線部②において、星座が形を変えない理由を考えて書きなさい。
- (3) 下線部③について、ガリレイは「鳥の羽と金づちを同時に落とす」という実験を“地球上”と“月面上”で行うと結果が違うと言った。どのような結果が観測されると思うか。解答欄に『どう違うか』と『違う理由』を含めて記入しなさい。
- (4) 下線部④において、月の形の変化を下の図にまとめた。図の中のア、イ、ウの形するとき、月は何と呼ばれるか。また、月の形が変化する理由をあなたはどのように考えますか。説明しなさい。



【3】 恵子さんは、山形県内のある場所で地層の観察を行い、貝の化石が含まれた岩石を見つけ、興味をもち、調べた。次の問いに答えなさい。

図1は、貝の化石が含まれた岩石の一部をスケッチしたものである。

図1



(1) 図1のような貝の化石のほかに、化石として適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 生物がすんでいた穴のあと
- イ 溶岩が流れたあと
- ウ 恐竜のあしあと
- エ 鉄鉱石
- オ 石炭

次は、恵子さんが調べてまとめたものである。

図1の貝の化石は、ホタテガイの化石であることがわかった。生物が生きていたときの環境を示す化石は、「しそう化石」という。ホタテガイの化石が見つかったことから、この地層ができたときの環境は であるとわかる。

貝の化石がふくまれた岩石を見つけた場所の標高は、約600mであった。 の答えから考えて、観察した場所では昔に が起こったと考えることができる。

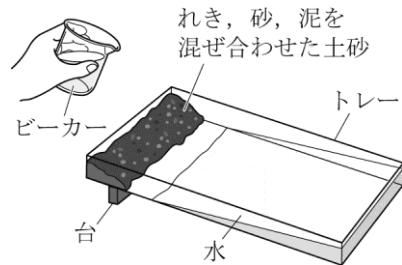
- (2) ホタテガイが生きていた環境を考え に当てはまるように文章を書きなさい。
- (3) 貝の化石が標高600mの場所で見つかったことから、 に当てはまる出来事を考えて書きなさい。

貝の化石が含まれた岩石を調べたところ、砂でできた岩石であることがわかった。恵子さんは、①土砂に含まれる砂が川などの水によって海に運ばれ、どのように広がってたまるかを調べるために、次の実験を行った。

【実験】

- ① 粒の大きさがそれぞれ異なる、れき、砂、泥を用意し、よく混ぜ合わせて土砂とした。
- ② 図2のように、トレー内に①で用意した土砂を入れて一方に寄せて盛り上げ、トレーを台の上に置いて傾けてから、水を張った。
- ③ ビーカーに水を入れ、②で盛り上げた土砂の上から静かに注いだ。
- ④ 運ばれた②土砂の様子を観察した。

図2



- (4) 下線部①のような水の作用を何というか、書きなさい。
- (5) 地層をつくるれき、砂、泥などが長い年月の間に重みで圧縮され、固まってできた岩石を堆積岩というが、その粒にはどのような特徴があるか、理由とともに書きなさい。
- (6) 下線部②について、砂は水を注いだところからどのように広がってたまるか、れきや泥との違いに着目して書きなさい。